

DIVISÃO DE ESTRUTURAS

BAUMGART E ZUCCOLO, OS PAIS DO CONCRETO ARMADO E DO CONCRETO PROTENDIDO NO BRASIL

Dr. Eng. Augusto Carlos de Vasconcelos *

Dois nomes aparecem na história do concreto no Brasil como os que mais contribuíram para que grandes obras fossem realizadas em curto intervalo de tempo. São eles Baumgart, merecidamente intitulado "pai do concreto armado" e Zuccolo a quem eu me autorizo a batizar de "pai do concreto protendido". Vejamos como tudo aconteceu.

Antes de 1910 praticamente não existiam obras de concreto armado no Brasil. Os casos isolados são poucos conhecidos e de pequena significação. Realizações de Carlos Poma, Carlos Euler, Martins Costa, Constâncio Cintra, Guilherme Winter, Vitor Dubugras, Saturnino de Brito e Ernesto Chagas, são citadas em revistas como curiosidades apenas.

O começo das realizações sistemáticas de obras em concreto armado é devido à vinda para o Brasil da famosa firma alemã Wayss & Freytag. Essa firma veio para a América do Sul ao ter contratado uma obra grande em Buenos Aires em 1909. Supõe-se que tenha enviado logo depois, em 1911, para o Brasil, um técnico alemão chamado Lambert Riedlinger. Chegando ao Rio, montou em 1912 uma firma chamada "Companhia Constructora em Cimento Armado" e começou a executar grandes obras públicas em todo o Brasil. Só poderia realizar tanto em tão pouco tempo se tivesse um grande apoio financeiro, daí a hipótese de que a Wayss & Freytag estivesse por trás de tudo. Somente a partir de 1924 é que aparece o nome da firma alemã ao ser legalizada a sucursal no Brasil com o nome de Companhia Constructora Nacional que teve Riedlinger como diretor técnico.

Emilio Henrique Baumgart era natural de Blumenau em Santa Catarina, onde nasceu em 1889. Descendente de alemães, tanto do lado paterno como do materno, teve muita influência de seu avô Emílio Odebrecht de quem herdou o nome e o interesse pela engenharia. Acompanhando-o desde menino em levantamentos topográficos, foi iniciado no campo nas atividades de engenheiro e talvez daí tenha resultado seu espírito prático de resolver os problemas construtivos ainda na fase de projeto. As soluções que criou para possibilitar a execução de obras complicadas revelam nitidamente a influência que teria recebido nos contatos com o avô. Em cada obra Baumgart tinha algo novo a acrescentar. Sua capacidade criativa era ilimitada. O cálculo era conseqüência daquilo que idealizava e que adequadamente dimensionava por intuição. Baumgart aprendeu concreto armado diretamente na fonte, estagiando com Riedlinger logo que este montou seu escritório no Rio em 1912. Durante 7 anos, até se formar engenheiro em 1919, Baumgart fez cálculos de concreto armado para as

obras que Riedlinger executava. O exemplo mais significativo é o da Ponte Maurício de Nassau em Recife, inaugurada em 1917. Baumgart calculou esta ponte antes mesmo de formado e o fato foi tão extraordinário que uma fotografia da ponte serviu de decoração para o quadro de formatura da turma de 1919.

Baumgart era entusiasmado pela profissão mas teve muita dificuldade em se estabelecer por conta própria. Em 1923 montou uma firma construtora e chegou a executar o primeiro edifício alto do Rio de Janeiro, o Cinema Capitólio, já demolido. Não teve sorte com sua atividade de construtor pois era um mau comerciante e terminou falindo. Em 1925 montou o primeiro escritório de projetos de estruturas do Brasil. Anteriormente as empresas construtoras faziam seus próprios projetos e cálculos estruturais dentro da firma. Foi muito difícil para Baumgart conseguir um lugar ao sol. Teve que oferecer preços muito vantajosos para conseguir serviços e sempre foi explorado pelos construtores. Houve época em que chegou quase ao desespero para conseguir sobreviver. Não tendo inclinação para negócios, não sabia cobrar e sempre teve muita dificuldade de receber os serviços que fazia. Nunca publicou nada e suas obras ficaram mais conhecidas no exterior do que no Brasil. Sua obra máxima, a Ponte de Herval sobre o Rio do Peixe em Santa Catarina, depois denominada Ponte Emilio Baumgart, tem história. Esta ponte que durou 53 anos, foi em 1930, data de sua construção, recorde mundial de vão em viga reta de concreto armado, com 68 m livres. Esta obra foi construída por um processo muito engenhoso, sem utilização de cimbramentos apoiados no solo. Constituiu a primeira aplicação no mundo em estruturas de concreto armado do processo construtivo intitulado de "balanços sucessivos". Este processo, utilizado na execução de treliças metálicas tipo "cantilever", nunca havia sido aplicado no concreto armado. Baumgart imaginou um sistema de formas de madeira que permitisse suportar o peso do concreto ainda não endurecido, com as armaduras emendadas por meio de luvas rosqueadas. As duas metades da ponte eram executadas simultaneamente a partir das extremidades. Muito engenhosamente encontrou uma maneira de acertar os níveis no encontro das duas metades, mediante um giro da parte mais alta em torno de um eixo provisório embutido no pilar. Este sistema espetacular foi divulgado nas principais revistas estrangeiras pelos colaboradores escandinavos que trabalhavam com Baumgart. No Brasil não houve divulgação alguma. Alguns brasileiros tiveram conhecimento da existência da ponte pelas revistas estrangeiras.

Quando, após a Segunda Guerra Mundial, o programa de reconstrução das pontes destruídas da Alemanha exigiu

DIVISÃO DE ESTRUTURAS

maior rapidez de execução, Ulrich Finsterwalder "redescobriu" o processo dos balanços sucessivos e o desenvolveu, aplicando-o com muito maior facilidade ao concreto protendido, criando os famosos "carros de cimbramento". Ao tentar registrar patente do processo revolucionário de construção, teve seu pedido de registro embargado pelos franceses que argumentaram com a alegação de que era plágio da Ponte de Herval, divulgada no *Beton-Kalender* de 1934, obra que todos os alemães leem e não podem alegar seu desconhecimento.

Outras obras notáveis de Baumgart, com marcas internacionais são: edifício do jornal "A Noite" construído na Praça Mauá do Rio entre 1928 e 31, com 22 pavimentos, o maior arranha-céu do mundo na época; as Oficinas Gerais do Campo dos Afonsos, no Rio, com o maior arco de concreto da América em 1930, com 93 m de vão; a ponte ferroviária sobre o Rio Mucuri com 39 m de vão, recorde mundial em 1939. Não foram apenas os recordes as obras notáveis de Baumgart. Obras dignas de figurar nas melhores revistas técnicas do mundo contêm soluções inéditas de estruturas. Uma delas é a do edifício do Ministério da Educação e Saúde construído na Av. Graça Aranha no Rio em 1935, cujo projeto arquitetônico teve a participação de Le Corbusier e foi onde Oscar Niemeyer começou a aparecer.

Emílio Baumgart teve o grande mérito de preparar para o Brasil uma verdadeira geração de grandes nomes que deram seguimento às suas atividades. Tendo falecido prematuramente aos 53 anos, deixou um grande legado para o Brasil, mesmo sem ter escrito nada. Deixou uma verdadeira Escola de profissionais habilitados que frutificaram e deram origem a muitos outros escritórios de projetos estruturais. Podem ser citados os nomes de Antonio Alves Noronha, Paulo Rodrigues Fragoso, Sérgio Marques de Souza, Arthur Eugênio Jermann, Maurício da Justa e João Batista Bidart.

Em 1944, Arthur James Boase que fazia parte da comissão americana encarregada da elaboração das normas de concreto armado, foi enviado ao Brasil, Argentina e Uruguai pela direção da revista *Engineering News Record*. Sua função era investigar o surto de construções em concreto armado na América do Sul e o motivo de serem nossas construções mais esbeltas, mais elegantes e mais econômicas do que as americanas. Ao chegar no Brasil, ficou triste ao saber que Baumgart havia falecido no ano anterior. Pode entretanto em conversa com Noronha, se informar de muita coisa sobre Baumgart, que publicou na sua revista americana. Hoje, estas informações constituem o que de melhor se conhece a respeito de Baumgart, pois foram fatos contados por Noronha que com ele havia trabalhado e que ainda retinha na memória situações inéditas.

Baumgart faleceu cedo demais. Foi em 1943, depois de um segundo ataque cardíaco. A morte misteriosa e prematura de seu filho, recém formado em engenharia e que seria seu sucessor, o deixou abatido e desanimado. Nunca mais foi o mesmo engenheiro batalhador e entusiasmado. Morreu sem presenciar a entrada do concreto protendido no Brasil, o que ocorreria quatro anos depois.

Zuccolo representou para o progresso e desenvolvimento do concreto protendido no Brasil o mesmo que Baumgart para o concreto armado. Além disso as analogias entre Zuccolo e Baumgart são surpreendentes. Eis algumas: não enriqueceu na profissão; fez um volume de projetos como poucos profissionais fizeram até então; nunca publicou qualquer artigo técnico; nunca fez propaganda de suas realizações; dedicou-se durante toda a vida exclusivamente às atividades do escritório; o ensino foi para ele um divertimento e nunca se deixou absorver pelas atividades universitárias; foi de uma criatividade fora do comum e ao projetar intuía todo o funcionamento da estrutura com perfeição; não admitia em colega algum qualquer procedimento anti-ético; sempre procurou solucionar os casos de infortúnio que ocorriam com colegas sem qualquer remuneração de seus serviços; faleceu cedo demais, com leucemia galopante, em 1967 com apenas 43 anos de vida e 21 de profissão. E já havia executado mais do que 2000 projetos bem sucedidos!

O concreto protendido começou no Brasil logo após a Segunda Guerra Mundial. Estava sendo executada a Primeira Ponte do Galeão, na Baía de Guanabara, ligando as ilhas do Governador e do Fundão. A firma CIVILHIDRO havia vencido a concorrência e começara a executar a obra que era uma viga contínua de 370 m de comprimento distribuídos em 15 tramos de vãos variáveis. As fundações, as primeiras a usar tubulões pneumáticos, já estavam concluídas e os pilares começavam a ser levantados. Alguém então lançou a pergunta: Porque não usar nesta obra o concreto protendido?

Por mais incrível que pareça, a questão foi analisada com o máximo carinho e o diretor da empreiteira, Eng. Galba de Boscoli, foi enviado a Paris para verificar a viabilidade com o próprio Freyssinet. Este, quando percebeu tratar-se da maior obra do mundo em concreto protendido, a maior com seu sistema patentado, dedicou ao problema toda sua atenção e criatividade. Mesmo tendo que aproveitar as fundações e os pilares, com vãos todos diferentes, estudou uma solução que depois de detalhada por sua equipe, veio a ser executada. E a obra foi inaugurada em janeiro de 1949, na data do aniversário da cidade do Rio de Janeiro. Tirou a glória da ponte alemã dos Nibelungos em Worms, que tem apenas 363 m, não obstante manter o maior vão do mundo com 114 m. Logo em seguida o Brasil construiria, também com projeto de Freyssinet e sua equipe, a ponte de Joazeiro, que também teve sua marca internacional como viga continua rodo-ferroviária com 801 m em 1952.

Depois da construção dessas duas pontes foi montado no Rio, com orientação da STUP (Sociedade Técnica para a Utilização da Protensão) francesa, um escritório de projetos para estimular a construção de obras em concreto protendido. Carlos Freire Machado dirigiu durante muitos anos esse escritório e escolheu Zuccolo como representante em São Paulo. Surgiram assim as primeiras obras em São Paulo e Zuccolo foi o primeiro paulista a aprender essa técnica.

Roberto Rossi Zuccolo era paulista. Nasceu na própria capital em 1924. Mas não foi ali que fez seus primeiros estudos: foi em Caxias do Sul. Por isso muitos pensavam que ele era gaúcho. Só voltou a São Paulo para cursar o pré-universitário e a faculdade. Em 1942, tendo passado nos exames vestibulares, matriculou-se na Escola de Engenharia Mackenzie onde se formou em 1946.

A diferença com Baumgart é que Zuccolo fez carreira universitária. Inicialmente foi professor assistente de "Estabilidade das Construções, Estruturas Metálicas e de Madeira" e depois passou a reger a cadeira de "Pontes e Grandes Estruturas de Concreto Armado". Em 1953 foi convidado a lecionar na Faculdade de Arquitetura, sempre do Mackenzie onde prestou concurso em 1960. Foi portanto Professor Catedrático por Concurso, nomeado em 1960.

A primeira obra em concreto protendido em São Paulo foi o viaduto da Estação da Luz, sobre os trilhos da Estrada de Ferro Santos-Jundiaí. Este viaduto constitui hoje a ligação urbana dos bairros da zona norte da capital com o centro da cidade. Trata-se de obra pioneira no Estado, executada pela firma COPETOSA (Gruen & Bilfinger de Mannheim) em 1955. Entretanto, em consequência de desavenças com Leonhardt, a firma alemã não usou mais aquele processo de protensão, deixando o campo livre para outros sistemas. O sistema de protensão Freyssinet já estava implantado no Brasil e Zuccolo havia sido escolhido como representante da STUP em São Paulo. Sua primeira obra foi o Viaduto da Lapa, executado pela Construtécnica em 1956. Trata-se de obra com tabuleiro em grelha, formado por vigas premoldadas de 22 m de vão, executadas no canteiro e transportadas para o local por meio de carrinhos com pneumáticos.

Logo em seguida Zuccolo projetou a ponte sobre o Rio Mogi-Guaçu na estrada de rodagem Araraquara-Ribeirão Preto. Foi construída em 1956 pela Construtora São Paulo e, como a primeira era também em grelha com vãos de 25m. As vigas, com 2 m de altura foram transportadas para o local em carrinhos sobre trilhos. Durante as enchentes do rio, as estruturas provisórias foram arrastadas pelas águas, ficando somente sobre os apoios a primeira viga transportada sem sofrer qualquer dano. A obra só pode ser concluída em 1958.

Ainda em 1958 foi projetada a ponte sobre o Rio Pardo em Porto Henriqueta, construída pela firma Heleno & Fonseca. As vigas já possuíam 30 m de vão e a ponte totalizava 300 m.

A obra máxima de Zuccolo em concreto protendido foi um conjunto de 7 viadutos em Brasília, ao redor da Plataforma monumental, de 1959. Os elementos para concorrência foram entregues em 14 de Novembro, com data limite de aceitação de propostas em 19, cinco dias depois. A concorrência foi julgada imediatamente, tendo sido dado início de obras em 25. Já estava marcada a data para inauguração do primeiro viaduto: 31 de Dezembro! Os demais viadutos tinham maior prazo: Fevereiro de 60. As obras possuíam comprimentos de 50 a 70 m e vãos de 20 a 25 m. As alturas disponíveis entretanto eram muito reduzidas, de apenas 50 cm exigindo seções transversais em caixão, as primeiras a serem aplicadas no Brasil. A vencedora da concorrência foi

a Sociedade Anônima Paiva Construtora que subempreitou as pontes para a Construtora Th. Marinho de Andrade.

Em 1959 foi a vez do Estado do Paraná. Foram ganhos em concorrência pública 18 pontes no Norte do Estado pela firma Albuquerque & Takaoka, com projetos de Zuccolo. A maioria dessas pontes foi em concreto protendido, sistema Freyssinet, com tabuleiro em caixão, algumas esconsas e sempre com altura limitada.

Uma das obras mais notáveis de autoria de Zuccolo foi a ponte de Airosa Galvão, de 1962. Foi a primeira obra ferroviária hiperestática em concreto protendido do Brasil, composta de trechos apertados de 35+40+35 m com vigas e pilares em seção caixão. A dificuldade se tornou maior ainda pela existência de trechos em curva. A obra foi construída pela firma Albuquerque & Takaoka.

Além de Zuccolo, muitas obras notáveis em concreto protendido foram projetadas por uma pleiade de profissionais dentre os quais podem ser citados A.A. Noronha (ponte Rio-Niterói), Maubertec (ponte sobre o Rio Araguaia), A.C. Vasconcelos (ponte sobre o Rio Tocantins), Figueiredo-Ferraz (Pontes de Florianópolis e de Vitória). A respeito destas duas últimas pode-se dizer que ambas foram executadas pela firma Norberto Odebrecht. A primeira foi recorde mundial em viga contínua protendida. Trata-se de uma ponte com 1226 m de comprimento total com a parte contínua de 320 m, ligando a ilha de Santa Catarina ao continente. Foi inaugurada em Fevereiro de 1975 com o nome de Ponte Colombo Salles. A Terceira Ponte de Vitória está entre Vilha Velha no continente e Vitória, na ilha de mesmo nome. A ponte tem 3339 m de extensão e tem muitas semelhanças com a ponte Rio-Niterói. Foi inaugurada em Agosto de 1989 depois de 4 anos de paralização por dificuldades financeiras. É uma das obras mais notáveis do Brasil e, como a Rio-Niterói, possui também um trecho metálico com 610 m de extensão projetado e executado pela USIMEC.

Ficou sem menção o desenvolvimento da pré-fabricação no Brasil. Apenas para não deixar em branco este capítulo de nossa história, seja dito que a pré-fabricação com pré-tração, isto é, com a protensão praticada em pistas de protensão usando a aderência entre concreto e aço como a única ancoragem, começou em 1952 com Ruben Duffles Andrade. Em seguida vieram Vasconcelos (Protendit - 1957), Paulo Lorena (Sobraf - 1957) que deram origem a muitas firmas de pré-fabricação pelo Brasil todo: Protensa, Cinasa, Consid, Rodrigues Lima, CPM, Tangram, Forbeton, Premo, Precon, Pré-concretos, SCAC, Oxford, e muitas outras.

Não se pode falar de todos num artigo de extensão limitada. Muitas realizações notáveis e muitos nomes famosos foram omitidos. Somente a menção dos nomes absorveria o espaço permitido para esta rápida divulgação. Muita coisa está ainda para ser feita e o Brasil certamente acompanhará o progresso verificado em outras partes do mundo.

* Engenheiro Consultor, membro da Divisão de Estruturas. Participa de comissões da FIP, do CEB, do IABSE, do ACI e da ABNT. É o "Engenheiro do Ano" de 1993.